

## DEVICE AND METHOD FOR CONTROLLING BUS

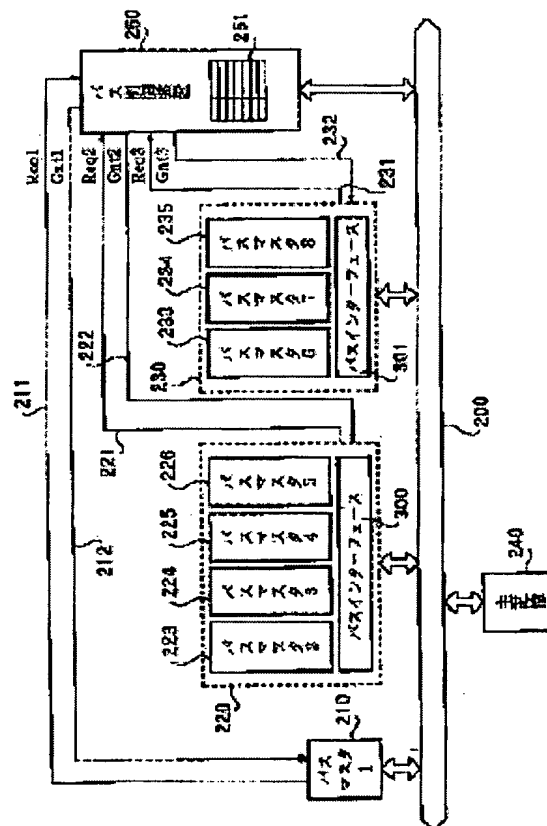
Patent number: JP2001273248  
Publication date: 2001-10-05  
Inventor: MINAMI TOSHIAKI  
Applicant: CANON INC  
Classification:  
- international: G06F13/362  
- european:  
Application number: JP20000085098 20000324  
Priority number(s):

Report a data error here

## Abstract of JP2001273248

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To control the use permission of a common bus to each of bus masters on the basis of priority arbitrarily set for each bus master in spite of a belonging group concerning the bus master requesting the use permission of the common bus.

**SOLUTION:** This device is provided with an input means for inputting a request signal from one or plural bus master groups including the bus master to request the use permission of the common bus, storage and hold means for storing and holding the table of information related to the respective bus masters, determining means for determining the bus master group to apply the use permission of the common bus out of one or plural bus master groups including the bus master to request the use permission of the common bus while using the table and the request signal stored and held in the storage and hold means, and output means for outputting an output signal applying the use permission of the common bus to the bus master group to which the use permission of the common bus is applied by the determining means.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

AP

(10) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-273248

(P2001-273248A)

(43) 公開日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(51) Int.Cl.

G 0 6 F 13/382

識別記号

5.1.0

F I

G 0 6 F 13/382

7-73-1\*(参考)

5 1 0 B 5 B 0 8 1

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-85098(P2000-85098)

(22) 出願日 平成12年8月24日(2000.8.24)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子8丁目30番2号

(72) 発明者 南 利秋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(74) 代理人 100076428

弁護士 大塚 康徳 (外2名)

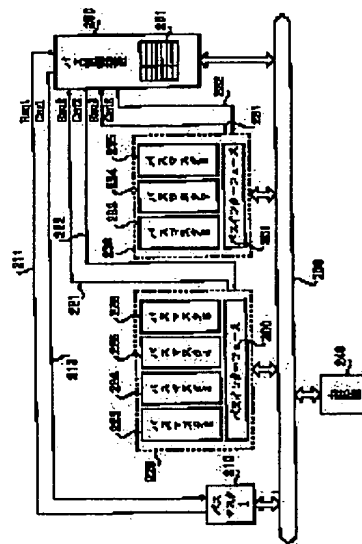
Fターム(参考) B8081 B816 B001 G013

#### (54) 【発明の名称】 バス制御装置及びその制御方法

##### (67) 【要約】

【課題】 共通バスの使用許可を要求しているバスマスタに対して、所属するグループに関わりなくバスマスタ毎に任意に設定された優先度に基づき、各バスマスタに対する共通バスの使用許可を制御することが可能となること。

【解決手段】 前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタグループからの要求信号を入力する入力手段と、前記各バスマスタに関する情報のテーブルを記憶、保持する記憶保持手段と、前記記憶保持手段に記憶保持された前記テーブルと前記要求信号を用いて、前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタグループの中から前記共通バスの使用許可を与えるバスマスタグループを決定する決定手段と、前記決定手段により前記共通バスの使用許可を与えられたバスマスタグループに対して、前記共通バスの使用許可を与える出力信号を出力する出力手段とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 一つ又は複数のバスマスタを有し、共通バスに接続された一つ又は複数のバスマスタグループにおいて、前記一つ又は複数のバスマスタグループ内の各バスマスタに対する前記共通バスの使用許可を制御するバス制御装置であって、前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタグループからの要求信号を入力する入力手段と、

前記各バスマスタに関する情報のテーブルを記憶、保持する記憶保持手段と、

前記記憶保持手段に記憶保持された前記テーブルと前記要求信号を用いて、前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタグループの中から前記共通バスの使用許可を与えるバスマスタグループを決定する決定手段と、

前記決定手段により前記共通バスの使用許可を与えられたバスマスタグループに対して、前記共通バスの使用許可を与える出力信号を出力する出力手段とを備えることを特徴とするバス制御装置。

【請求項2】 前記入力手段は、一つのバスマスタが前記共通バス上でデータ転送を行っている間にも、前記一つ又は複数のバスマスタグループからの要求信号を入力することを特徴とする請求項1に記載のバス制御装置。

【請求項3】 前記記憶保持手段は外部からの書き込みが可能であって、前記テーブルは外部からの設定が可能であることを特徴とする請求項1に記載のバス制御装置。

【請求項4】 前記テーブルは前記共通バスの使用許可を得る際の優先度の高い順に前記各バスマスタに関する情報が記載されていることを特徴とする請求項1に記載のバス制御装置。

【請求項5】 前記テーブルは前記各バスマスタに関する情報として、バスマスタが所属するグループに固有の番号と、バスマスタに固有の番号とを格納することを特徴とする請求項4に記載のバス制御装置。

【請求項6】 前記要求信号は、前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタグループ内で、前記共通バスの使用許可を得る際の優先度が最も高いバスマスタの固有の番号を表すことを特徴とする請求項1乃至5のいずれか1項に記載のバス制御装置。

【請求項7】 前記決定手段は、前記要求信号のビット長が前記テーブルのビット長と同じになる用に、前記要求信号に対して所定のビット値を連結した入力信号と前記テーブルを用いて、前記要求信号がどのバスマスタを意味するものかを特定する特定手段を更に備えることを特徴とする請求項1に記載のバス制御装置。

【請求項8】 前記決定手段は、前記特定手段により特定されたバスマスタの中から、前記共通バスの使用許可

を与えるバスマスタの一つ決定することを特徴とする請求項7に記載のバス制御装置。

【請求項9】 前記出力手段は前記共通バス上でデータ転送を行っているバスマスタが、データ転送を終了したタイミングに応じて前記共通バスの使用許可を与えられたバスマスタグループに対して、前記出力信号を出力することを特徴とする請求項1に記載のバス制御装置。

【請求項10】 一つ又は複数のバスマスタを有し、共通バスに接続された一つ又は複数のバスマスタグループにおいて、前記一つ又は複数のバスマスタグループ内の各バスマスタに対する前記共通バスの使用許可を制御するバス制御装置の制御方法であって、前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタグループからの要求信号を入力する入力工程と、

前記各バスマスタに関する情報のテーブルを所定の記憶保持手段に記憶、保持する工程である記憶保持工程と、前記所定の記憶保持手段に記憶保持された前記テーブルと前記要求信号を用いて、前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタグループの中から前記共通バスの使用許可を与えるバスマスタグループを決定する決定工程と、

前記決定工程で前記共通バスの使用許可を与えられたバスマスタグループに対して、前記共通バスの使用許可を与える出力信号を出力する出力工程とを備えることを特徴とするバス制御装置の制御方法。

【請求項11】 前記入力工程は、一つのバスマスタが前記共通バス上でデータ転送を行っている間にも、前記一つ又は複数のバスマスタグループからの要求信号を入力することを特徴とする請求項10に記載のバス制御装置の制御方法。

【請求項12】 前記決定工程は、前記要求信号のビット長が前記テーブルのビット長と同じになる用に、前記要求信号に対して所定のビット値を連結した入力信号と前記テーブルを用いて、前記要求信号がどのバスマスタを意味するものかを特定する特定工程を更に含むことを特徴とする請求項10に記載のバス制御装置の制御方法。

【請求項13】 前記決定工程は、前記特定工程で特定されたバスマスタの中から、前記共通バスの使用許可を与えるバスマスタの一つ決定することを特徴とする請求項12に記載のバス制御装置の制御方法。

【請求項14】 前記出力工程では前記共通バス上でデータ転送を行っているバスマスタが、データ転送を終了したタイミングに応じて前記共通バスの使用許可を与えられたバスマスタグループに対して、前記出力信号を出力することを特徴とする請求項10に記載のバス制御装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複数のバスマスタが接続されたバスの制御を行うバス制御装置及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】プロセッサ、DMAコントローラ等複数のバスマスタが共通バスを介してデータ転送を行うシステムにおいて、前記共通バス上でアドレスやデータ等の信号が衝突するのを防ぐため、複数のバスマスタが同時に共通バスの使用を要求する場合には、いずれか一つのバスマスタのみに前記共通バスの使用許可を与えることで、前記共通バスの制御を行うバス制御装置が必要となる。

【0003】このようなバスの制御方式としては、

直列優先度決定方式（ディジーチェーン方式）

並列優先度決定方式

回転優先度決定方式（ラウンドロビン方式）

が既に知られている。この中で並列優先度決定方式は全てのバスマスタに対して任意の優先度を設定し、共通バスの使用許可を要求するバスマスタのうち、その優先度の最も高いものに対しバスの使用許可を与える方式である。

【0004】図2は共通バスに複数のバスマスタを接続したシステムの一例を示す図である。110、120、130、140、150はそれぞれバスマスタであり、共通バス100を介して主記憶160との間でデータの転送を行う。またバスマスタ110、120、130、140、150はそれぞれバス使用要求信号Req1（111）、Req2（121）、Req3（131）、Req4（141）、Req5（151）をバス制御装置170に対して出力し、夫々のバスマスタ110、120、130、140、150はバス制御装置170からバス使用許可信号Gnt1（112）、Gnt2（122）、Gnt3（132）、Gnt4（142）、Gnt5（152）を受ける。

【0005】図5は並列優先度決定方式により図2に示したシステムにおける各バスマスタ（master）110、120、130、140、150が共通バス100の使用許可を得る動作を説明するタイミングチャートである。

【0006】この例では各バスマスタに対する共通バス100を使用する際の優先度は、バスマスタ3（130）→バスマスタ2（120）→バスマスタ5（150）→バスマスタ1（110）→バスマスタ4（140）の順とする。

【0007】図5において、時刻t1においてバスマスタ1（110）及びバスマスタ5（150）が同時にバス使用要求信号Req1（111）、Req5（151）をバス制御装置（arbitrar）170に出力する。バス制御装置170は上述の各バスマスタに対する共通バス100を使用する際の優先度に基づき、時刻t

2においてバスマスタ5（150）に対してバス使用許可信号Gnt5（152）を出力する。これを受けて時刻t3よりバスマスタ5（150）は共通バス100上で主記憶160とのデータ転送を開始する。

【0008】また、時刻t2においてバスマスタ3（130）より、時刻t5においてバスマスタ2（120）よりバス制御装置170に対してそれぞれバス使用要求信号Gnt3（131）、Gnt2（121）が出力されている。一方、時刻t7にバスマスタ5（150）の主記憶160とのデータ転送が終了したとすると、この終了を検知したバス制御装置170はこの時点で共通バス100の使用を要求しているバスマスタ1（110）、バスマスタ2（120）、バスマスタ3（130）のうち、上述の各バスマスタに対する、共通バス100を使用する際の優先度に従い、バスマスタ3（130）に対して次の共通バス100の使用許可を与える。

【0009】このようにして以降、バスマスタ2（120）、バスマスタ1（110）、バスマスタ5（150）の順に共通バス100の使用許可を得る。

【0010】図3は共通バスに複数のバスマスタを接続した図2に示したシステムとは別のシステムの一例である。この場合複数のバスマスタを共通バスに接続するため、バスマスタを複数のグループに分割し、それぞれのグループ毎に共通バスに接続することで共通バスの負荷の低減を図っている。

【0011】200は共通バス、240は主記憶である。210、223～226、233～235はそれぞれバスマスタである。このうちバスマスタ223～226は一つのグループ（バスマスタグループ1）220としてまとめられ、共通のバスインターフェース（以下、バスI/F）300により共通バス200と接続している。バスマスタ233～235も同様に一つのグループ（バスマスタグループ2）230を成しており、共通のバスI/F301により共通バス200と接続している。250はバス制御装置であり、バスマスタ1（210）よりバス使用要求信号Req1（211）、バスマスタグループ1（220）よりバス使用要求信号Req2（221）、バスマスタグループ2よりバス使用要求信号Req3（231）を受け、並列優先度決定方式により、バスマスタ1（210）、バスマスタグループ1（220）、バスマスタグループ2（230）に対するバス使用許可信号Gnt1（212）、Gnt2（222）、Gnt3（232）を用いて、バスマスタ1（210）、バスマスタグループ1（220）、バスマスタグループ2（230）のうちいずれか一つに対して、共通バス200の使用許可を与える。

【0012】図4は図3に示したバスマスタグループ1（220）を詳細に示した図である。gReq2（311）、gReq3（321）、gReq4（331）、gReq5（341）はそれぞれバスマスタ2（22

3)、3(224)、4(225)、5(226)からバスI/F制御装置350に対して出力されるバスI/F使用要求信号である。これらのバスI/F使用要求信号は、バスI/F制御装置350において制御され、その結果バスマスタ2(223)、3(224)、4(225)、5(226)のそれぞれに対するバスI/F使用許可信号 $\bar{g}nt2$ (312)、 $\bar{g}nt3$ (322)、 $\bar{g}nt4$ (332)、 $\bar{g}nt5$ (342)のうち一つが選択され、選択されたバスI/F使用許可信号により指示されるただ一つのバスマスタがバスI/F300の使用許可を得る。ただしここではまだ共通バス200の使用許可が得られたわけではない。バスI/F制御装置350はバスI/F300の使用許可を与えるバスマスタを選択すると、今度はこのバスI/F制御装置350は、選択したバスマスタが共通バス200を使用するためのバス使用要求信号 $\bar{r}eq2$ (221)をバス制御装置250に対して出力する。バス制御装置250から共通バス200の使用許可が得られると、バス制御装置250からバス使用許可信号 $\bar{g}nt2$ (222)がバスI/F制御装置350に対して出力され、バス使用許可信号 $\bar{g}nt2$ (222)を受け取ったバスI/F制御装置350はバスI/F制御装置350により選択された前述のバスマスタに共通バス200の使用許可を与える。そして共通バス200の使用許可を与えられたバスマスタは共通バス200上で主記憶240とのデータ転送を行うことができる。

【0013】なお、図3に示したバスマスタグループ2(230)についての詳細は図7に示す。

【0014】図6A、図6B、図6Cは図3、4、7に示した構成を備える前述のシステムにおいて、各バスマスタが共通バス200の使用許可を得る動作を説明するタイミングチャートである。共通バス200上での使用許可の要求、及び各グループ内での使用許可の要求は共に並列優先度決定方式により制御される。

【0015】この例では各バスマスタに対する共通バス200を使用する際の優先度は、バスマスタグループ1(220)内ではバスマスタ4(225)→バスマスタ5(226)→バスマスタ2(223)→バスマスタ3(224)の順とする。

【0016】また、バスマスタグループ2(230)内において前述の優先度は、バスマスタ6(233)→バスマスタ7(234)→バスマスタ8(235)のとする。

【0017】時刻t2においてバスマスタグループ1(220)のバスマスタ5(226)がバスI/F使用要求信号 $\bar{r}eq5$ (341)をバスI/F制御装置350に対して出力する。バスI/F使用要求信号 $\bar{r}eq5$ (341)を受け取ったバスI/F制御装置350は他にバスI/F使用要求信号が入力されていないことから、時刻t3にバスマス

タ5(226)に対してバスI/F300の使用許可を与える。つまり、バスI/F制御装置350はバスマスタ5(226)に対して、バスI/F使用許可信号 $\bar{g}nt5$ (342)を出力する。また、同時にバスマスタグループ1(220)よりバス使用要求信号 $\bar{r}eq2$ (221)がバス制御装置250に対してアサートされる。又同図において同じ時刻t3に、バスマスタ1(210)よりバス使用要求信号 $\bar{r}eq1$ (211)がバス制御装置250に対して出力されている。

【0018】この例では共通バス200を使用する際の優先度は、バスマスタ1(210)→バスマスタグループ2(230)→バスマスタグループ1(220)の順とするので、この優先度に基づいてバス制御装置250は時刻t4においてまずバスマスタ1(210)に対してバス使用許可信号 $\bar{g}nt1$ (212)を出力する。その結果、バスマスタ1(210)は時刻t5より共通バス200上で主記憶240とのデータ転送を開始する。

【0019】一方、時刻t4においてバスマスタグループ2(230)内のバスマスタ7(234)よりバスI/F使用要求信号 $\bar{r}eq7$ (521)がバスマスタグループ2(230)におけるバスI/F制御装置550に出力される。バスI/F使用要求信号 $\bar{r}eq7$ (521)を受け取ったバスI/F制御装置550は他にバスI/F使用要求信号が入力されていないことから、時刻t5にバスマスタ7(521)に対してバスI/F300の使用許可を与える。つまり、バスI/F制御装置550からバスマスタ7(521)に対して、バスI/F使用許可信号 $\bar{g}nt7$ (522)を出力する。また、それと同時にバス使用要求信号 $\bar{r}eq3$ (231)がバス制御装置250に対して出力される。

【0020】また、時刻t9でバスマスタ1(210)のデータ転送が終了したとすると、バス制御装置250はこの時点で共通バス200の使用要求を出しているバスマスタグループ1(220)、バスマスタグループ2(230)のうち前述の優先度に基づいて、バスマスタグループ2(230)に対してバス使用許可信号 $\bar{g}nt3$ (232)を出力し、バスマスタグループ2(230)に対して共通バス200の使用許可を与える。その結果、バスマスタグループ2(230)内のバスマスタ7(234)はこれにより時刻t10より共通バス200上で主記憶240とのデータ転送を開始する。

【0021】このときバスマスタグループ2(230)内では他にバスマスタ8(235)がバスI/F使用要求信号 $\bar{r}eq8$ (531)を出力しているため、共通バス使用要求信号 $\bar{r}eq2$ (221)は引き続き出力されたままである。

【0022】時刻t14でバスマスタ7(234)の前述のデータ転送が終了したとすると、バスマスタグループ2(230)内ではバスI/F使用要求信号を出力しているバスマスタ6(233)、バスマスタ8(235)

のうち前述の優先度に従い、バス1/F制御装置550はバスマスタ6(233)に対してGnt6(512)を出力し、バス1/F301の使用許可を与える。他方、バス制御装置250はこの時点で共通バス200の使用要求を出しているバスマスタグループ1(220)、バスマスタグループ2(230)のうち前述の優先度に従い、再びバスマスタグループ2(230)に対してGnt3(232)を出力し、バスマスタグループ2(230)に対して共通バス200の使用許可を与える。この結果、バスマスタグループ2(230)内のバスマスタ6(233)は直ちに時刻t15より共通バス200上で主記憶240とのデータ転送を開始する。

【0023】

【発明が解決しようとする課題】このように複数のバスマスタがグループに分割され共通バスにアクセスする場合、バスの制御方式として並列優先度決定方式を採用しても、全てのバスマスタの間で任意の優先度を付与できない。制御はグループ内か、グループ間の2階層でおこなわれるため、グループの異なる2つのバスマスタ間で優先度をつけるためにはそれぞれの属するグループ間の優先度もこれに従わなければならない。すなわちグループ間の優先度を逆転したバスマスタ間の優先度の設定はできない。

【0024】例えば図3において、バスマスタ4(225)→バスマスタ6(233)→バスマスタ2(223)→バスマスタ1(210)→バスマスタ3(224)→バスマスタ7(234)→バスマスタ5(226)→バスマスタ8(235)の順で優先度をつけることは不可能であった。

【0025】よって、本発明は上述の問題点に対して鑑みたものであり、共通バスの使用許可を要求しているバスマスタに対して、所属するグループに関わりなくバスマスタ毎に任意に設定された優先度に基づき、各バスマスタに対する共通バスの使用許可を制御することが可能なバス制御装置及びその制御方法を提供するものである。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するために、例えば本発明のバス制御装置は以下の構成を備える。すなわち、一つ又は複数のバスマスタを有し、共通バスに接続された一つ又は複数のバスマスタグループにおいて、前記一つ又は複数のバスマスタグループ内の各バスマスタに対する前記共通バスの使用許可を制御するバス制御装置であって、前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタグループからの要求信号を入力する入力手段と、前記各バスマスタに関する情報のテーブルを記憶、保持する記憶保持手段と、前記記憶保持手段に記憶保持された前記テーブルと前記要求信号を用いて、前記共通バスの使用許可を要求するバスマスタを含む一つ又は複数のバスマスタ

グループの中から前記共通バスの使用許可を与えるバスマスタグループを決定する決定手段と、前記決定手段により前記共通バスの使用許可を与えられたバスマスタグループに対して、前記共通バスの使用許可を与える出力信号を出力する出力手段とを備える。

【0027】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って、本発明を好適な実施形態に従って説明する。

【0028】【第1の実施形態】図1は本実施形態におけるバス制御装置を含むシステムの構成を示す図である。

【0029】200は共通バス、240は主記憶である。210、223~226、233~235はそれぞれバスマスタである。このうちバスマスタ223~226は一つのグループ(バスマスタグループ1)220としてまとめられ共通バス1/F300を介して共通バス200と接続している。バスマスタ233~235も同様に一つのグループ(バスマスタグループ2)230を成しており、バスマスタグループ1(220)と同様に、バス1/F301を介して共通バス200と接続している。250はバス制御装置であり、バスマスタ1(210)よりバス使用要求信号Req1(211)、バスマスタグループ1(220)よりバス使用要求信号Req2(221)、バスマスタグループ2よりバス使用許可信号Req3(231)を受け、後述する優先度情報テーブル251を参照することによりバスマスタ1(210)、バスマスタグループ1(220)、バスマスタグループ2(230)に対するバス使用許可信号Gnt1(212)、Gnt2(222)、Gnt3(232)を用いて、バスマスタ1(210)、バスマスタグループ1(220)、バスマスタグループ2(230)のうちいずれか一つに対して、共通バス200の使用許可を与える。

【0030】また、バスマスタグループ1(220)、2(230)の詳細については従来例と同じで、それぞれ図4、7に示し、その説明は従来例と同じであるために省く。なお本実施形態におけるバス使用要求信号としては、バスマスタグループ1(220)を例に取り説明すると、各バスマスタ2(223)、3(224)、4(225)、5(226)からバス1/F制御装置350へのバス1/F使用要求信号Req2(311)、Req3(321)、Req4(331)、Req5(341)のうちの一つが、最も優先度の高いバスマスタの番号を示す3ビットのバス使用要求信号Req2(221)として、バス1/F制御装置350から出力される。

【0031】つまり、バス使用要求信号Req2(221)はそれぞれ、"001"のときはバスマスタ2(223)、“010”のときはバスマスタ3(224)、“011”のときはバスマスタ4(225)、“10

0" のときはバスマスタ5 (225) が共通バス200の使用を要求しているバスマスタのうち最も優先度の高いものであることを示す。またこの信号が"000" のときはバスマスタグループ1 (220) 内のどのバスマスタも共通バス200の使用を要求していないことを示す。バス使用要求信号Req2 (221) はバス制御装置250において他のバス使用要求信号と比較、制御され、バスマスタグループ1 (220) に対して共通バス200の使用許可が与えられると、バス使用許可信号Gnt2 (222) のがバスマスタグループ1 (220) に対して出力される。これによりバス1/F制御装置350はバスマスタグループ1 (220) 内の最も優先度の高いバスマスタに対応するバス1/F使用許可信号Gnt2 (312)、もしくはGnt3 (322)、もしくはGnt4 (332)、もしくはGnt5 (342) のいずれかを前述の最も優先度の高いバスマスタに出力する。その結果、このバスマスタにバス1/F300の使用許可が与えられる。使用許可を得たバスマスタはバス1/F300を介し共通バス200上で主記憶240とのデータ転送を行う。

【0032】バスマスタグループ2 (230) においても同様に2ビットのバス使用要求信号Req3 (231) はそれぞれ、"01" のときはバスマスタ6 (233)、"10" のときはバスマスタ7 (234)、"11" のときはバスマスタ8 (235)、が共通バス200の使用を要求しているバスマスタのうち最も優先度の高いものであることを示し、"00" の場合はバスマスタグループ2 (230) 内のどのバスマスタも共通バス200の使用を要求していないことを示す。

【0033】図8は優先度情報テーブル251を説明する図である。上から順に優先度の高いバスマスタに関する情報が記載されている。左の欄はバスマスタが所属するグループを示しており、"00" はバスマスタ1を、"01" はバスマスタグループ1を、"10" はバスマスタグループ2を表している。一方、右の欄は各バスマスタの固有の番号を示しており、バス使用要求信号Req2 (221)、Req3 (231) の値が指示するバスマスタと同一である。ただし、3ビットで最左ビットは必要であれば"0" が埋められ、バスマスタ1 (210) に関しては"001" となっている。これらの情報は冗長であるので必ずしも必要ではない。

【0034】優先度情報テーブル251は不図示のCPUによって任意の優先度を設定可能であるが、ここで設定される優先度は各バスマスタグループにおいてグループ内のバスマスタにつき設定される優先度と矛盾しないようにしなければならない。図8においては、各バスマスタ間の優先度の高い方から順にバスマスタ4 (225) →バスマスタ6 (233) →バスマスタ2 (223) →バスマスタ1 (210) →バスマスタ3 (224) →バスマスタ7 (234) →バスマスタ5 (22

6) →バスマスタ8 (235) の順に優先度を設定する例を示している。

【0035】図9はバス制御装置250内において、この優先度情報テーブル251を参照して、どのバスマスタグループに対して共通バス200の使用許可を与えるかを決定する回路を詳しく説明する図である。

【0036】バス使用要求信号Req1 (211) の上位に4ビットの値"0000" を連結された5ビットの値と、バス使用要求信号Req2 (221) の上位に2ビットの値"01" を連結された5ビットの値と、バス使用要求信号Req3 (231) の上位に3ビットの値"100" を連結された5ビットの値の入力信号が本回路に入力される。つまり、バス使用要求信号Req1 (211)、Req2 (221)、Req3 (231) はすべて同じビット長 (5ビット) となる。

【0037】なお、この各バス使用要求信号の上位に連結した各ビット値は、以下で前記入力信号と優先度情報テーブル251の内容 (グループ番号を表す2ビットとバスマスタ番号を表す3ビットの合計5ビットのビット値) との論理積演算を行った際に、優先度情報テーブル251の内容に対して不必要なビットをマスキングするためである。例えば、バス使用要求信号Req2 (221) を特定する情報 (グループ番号とバスマスタ番号) は優先度情報テーブル251の内容においては、グループ番号においては最下位ビット、バスマスタ番号においては3ビットすべてに含まれている。よって、結果的に優先度情報テーブル251の内容を表す5ビットの中では最上位ビットである5ビット目が不必要なビットとなるので、このビットをマスキングすればよい。よって、バス使用要求信号Req2 (221) の上位に連結されるビット値は"01" となる。

【0038】これら3つの5ビットの入力信号はそれぞれ優先度情報テーブル251の内容401~408と一致検出器411~418 (バス使用要求信号Req1 (211) との比較用)、421~428 (バス使用要求信号Req2 (221) との比較用)、431~438 (バス使用要求信号Req3 (231) との比較用) によって比較される。一致検出器411~418、421~428、431~438はそれぞれが2つの5ビットの入力を持ち、入力された両者の値が一致した場合のみ"1" を出力する (論理積演算) 回路である。これらの出力は3入力ORゲート441~448によって優先度毎に論理和がとられ、プライオリティエンコーダ450に入力される。

【0039】プライオリティエンコーダ450は8本の入力のうち"1" の値をとる入力につき、最も優先度の高い入力に対応するただ一本の出力信号に"1" を出力する。またどの入力も"1" でない場合は不一致信号451として"1" を出力する。マルチプレクサ460は優先度情報テーブル251のグループ番号を入力とし、

プライオリティエンコーダ450の出力に応じて8つの優先度の対応するグループ番号のうちただ一つを選択して出力する。デコード回路470は不一致信号451が'1'でなければこのグループ番号に対応するバス使用許可信号Gnt1(212)、Gnt2(222)、Gnt3(232)のいずれか一つに'1'を出力する。不一致信号451が'1'であれば全てのバス使用許可信号Gnt1(212)、Gnt2(222)、Gnt3(232)に'0'を出力する。これらのバス使用許可信号Gnt1(212)、Gnt2(222)、Gnt3(232)は、図示されていないバス制御装置250内の制御回路によって、共通バス200上で主記憶240とデータ転送行なわれていない、あるいは主記憶240とのデータ転送が終了したタイミングでシステムクロックによってサンプリングされ、その結果、バス使用許可信号Gnt1(212)、Gnt2(222)、Gnt3(232)として出力される。

【0040】図10A、図10B、図10Cは優先度が上述のように設定された場合に、各バスマスタが共通バス200の使用許可を得る動作を説明するタイミングチャートである。

【0041】時刻t3においてバスマスタグループ1(220)のバスマスタ5(226)がバスI/F制御装置350に対して出力する。これによりバスマスタグループ1(220)の3ビットのバス使用要求信号Req2(221)が図8に示した優先度情報テーブル251を参照することで"100"になる。そして、このバス使用許可信号Req2(221)をバス制御装置250に出力することで、バスマスタグループ1(220)内に共通バス200の使用許可を要求するバスマスタがあることをバス制御装置250に知らせる。

【0042】同時刻にバスマスタ1(210)からもバス使用要求信号Req1(211)がバス制御装置250に対して出力されているため、バス制御装置250は優先度情報テーブル251を参照し、その結果バスマスタ1(210)の方が優先度が高いことがわかるため、時刻t4においてバス制御装置250はバスマスタ1(210)に対してバス使用許可信号Gnt1(212)を出力し、共通バス200の使用許可を与える。これによりバスマスタ1(210)は時刻t5より共通バス200上で主記憶240とのデータ転送を開始する。

【0043】バスマスタグループ1(220)では時刻t7においてバスマスタ2(223)がバスI/F使用要求信号Req2(311)をバスI/F制御装置350に対して出力している。またバスマスタグループ2(230)では時刻t4においてバスマスタ7(234)が、時刻t5においてバスマスタ6(233)が、時刻t7においてバスマスタ8(235)が、それぞれバスI/F使用要求信号Req7(521)、Req8(531)をバスI/F制御装置350に対して出力している。バスマスタ1(210)がデータ転送を終える時刻t9には、バスマスタグループ1(220)の3ビットのバス使用要求信号Req2(221)は"001"、バスマスタグループ2(230)の2ビットのバス使用要求信号Req3(231)は"01"となっている。そして、バス制御装置(250)は優先度情報テーブル251を参照し、バスマスタグループ2(230)に対して共通バス200の使用許可を与える。バスマスタグループ2(230)内のバスI/F制御装置350はバスマスタ6(233)に対してバスI/F使用許可信号Gnt6(512)を出力し、これによりバスマスタ6(233)は時刻t10より共通バス200上で主記憶240とのデータ転送を開始する。

【0044】また、バスマスタグループ2(230)内では、なおバスマスタ7(234)およびバスマスタ8(235)が、それぞれバスI/F使用要求信号Req7(521)、Req8(531)をバスI/F制御装置350に対して出力しているため、Req3(221)は"10"になる。バスマスタ6(233)がデータ転送を終える時刻t14に、バスマスタグループ1(220)の3ビットのバス使用要求信号Req2(221)は"001"、バスマスタグループ2(230)の2ビットのバス使用要求信号Req3(231)は"10"となっているため、バス制御装置(250)は優先度情報テーブル251を参照し、バスマスタグループ1(230)に対して共通バス200の使用許可を与える。バスマスタグループ1(220)内のバスI/F制御装置350は、バスマスタ2(223)に対してバスI/F使用許可信号Gnt2(312)を出力し、これによりバスマスタ2(223)は時刻t15より共通バス200上で主記憶240とのデータ転送を開始する。

【0045】以上のバス制御装置250における各処理の概要のフローチャートを図11に示す。

【0046】ステップS1101においては、バスマスタ1(210)及び/又はバスマスタグループ2(220)及び/又は3(230)からバス使用要求信号Req1(211)及び/又はReq2(221)及び/又はReq3(231)を受ける。

【0047】ステップS1102においては、優先度情報テーブル251を参照する。

【0048】ステップS1103においては、共通バス200の使用許可をバスマスタ1(210)、又はバスマスタグループ2(220)、又は3(230)のどれに与えるかを、優先度情報テーブル251を用いて上述の方法により決定すると同時に、この使用許可をバスマスタグループ2(220)、又は3(230)に与える場合、これらのバスマスタグループの中で更にどのバス



マスタに与えるかを上述の方法により決定する。

【0049】ステップS1104においては、共通バス200の使用許可を与えられた先に、バス使用許可信号を出力する。

【0050】以上説明したバス制御装置250及びその制御方法により、共通バス200の使用許可を要求しているバスマスタに対して、所属するグループに関わりなく優先度情報テーブル251を参照することで、各バスマスタに対する共通バス200の使用許可を制御することができることを示した。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、共通バス200の使用許可を要求しているバスマスタに対して、所属するグループに関わりなくバスマスタ毎に任意に設定された優先度に基づき、各バスマスタに対する共通バス200の使用許可を制御することが可能となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態におけるバス制御装置を含むシステムの構成を示す図である。

【図2】共通バスに複数のバスマスタを接続したシステムの一例を示す図である。

【図3】共通バスに複数のバスマスタを接続した図2に示したシステムとは別のシステムの一例である。

【図4】図3に示したバスマスタグループ1（220）を詳細に説明した図である。

【図5】並列優先度決定方式により図2に示したシステムにおける各バスマスタが共通バス200の使用許可を得る動作を説明するタイミングチャートである。

【図6A】図3、4、7に示した構成を備えるシステムにおいて、バスマスタ1（210）が共通バス200の使用許可を得る動作を説明するタイミングチャートである。

【図6B】図3、4、7に示した構成を備えるシステムにおいて、バスマスタグループ1（220）に含まれる各バスマスタが共通バス200の使用許可を得る動作を説明するタイミングチャートである。

【図6C】図3、4、7に示した構成を備えるシステムにおいて、バスマスタグループ2（230）に含まれる各バスマスタが共通バス200の使用許可を得る動作を説明するタイミングチャートである。

【図7】図3に示したバスマスタグループ2（230）を詳細に説明した図である。

【図8】図1の優先度情報テーブル251を詳しく説明する図である。

【図9】バス制御装置250内において、どのバスマスタグループに対して共通バス200の使用許可を与えるかを決定する回路を詳しく説明する図である。

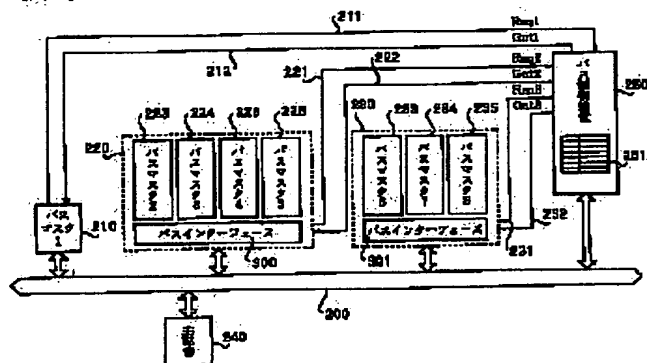
【図10A】バスマスタ1（210）がバス使用許可を獲得するタイミングを説明するタイミングチャートである。

【図10B】バスマスタグループ1（220）に含まれる各バスマスタがバス使用許可を獲得するタイミングを説明するタイミングチャートである。

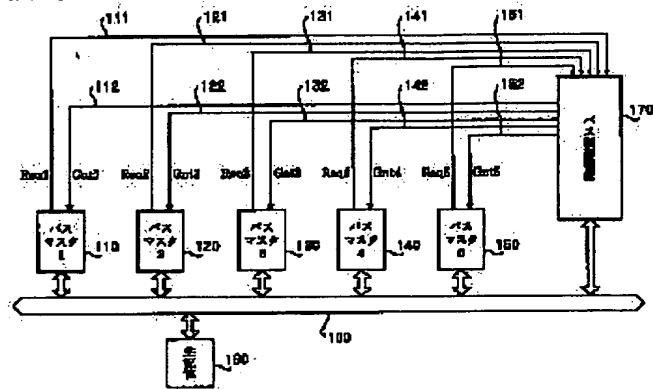
【図10C】バスマスタグループ2（230）に含まれる各バスマスタがバス使用許可を獲得するタイミングを説明するタイミングチャートである。

【図11】バス制御装置250における各処理の概要のフローチャートである。

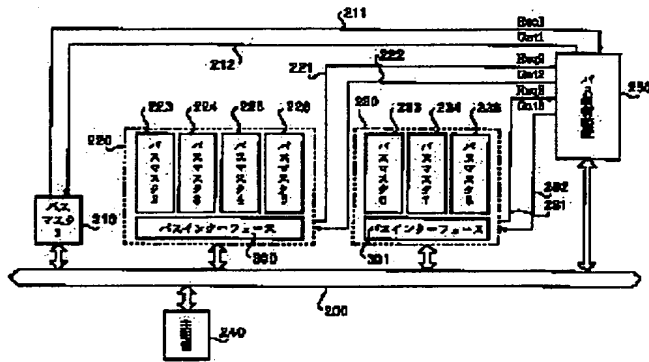
【図1】



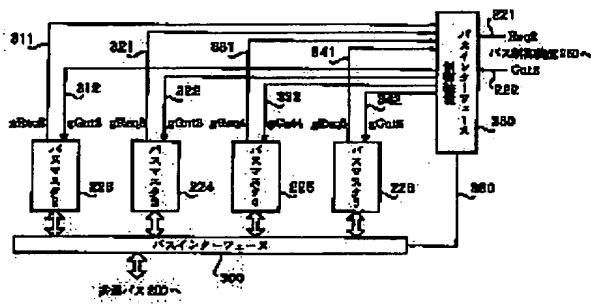
【図2】



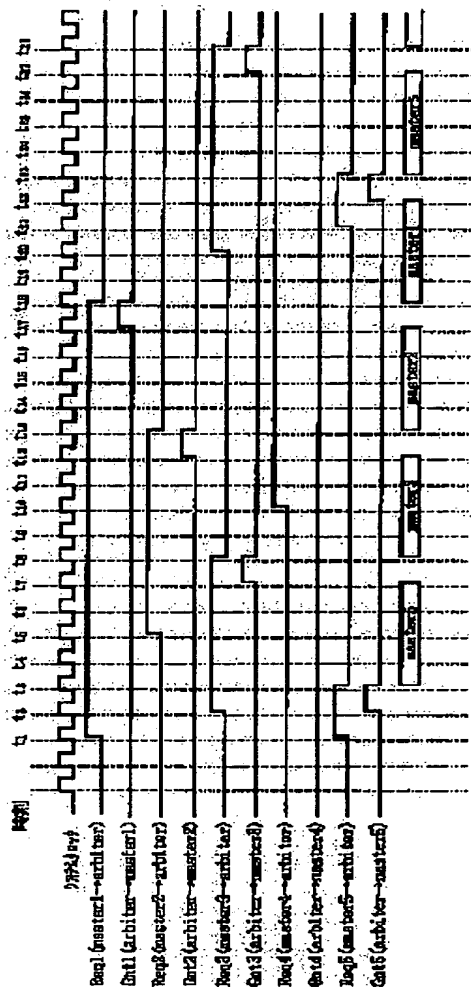
【図3】



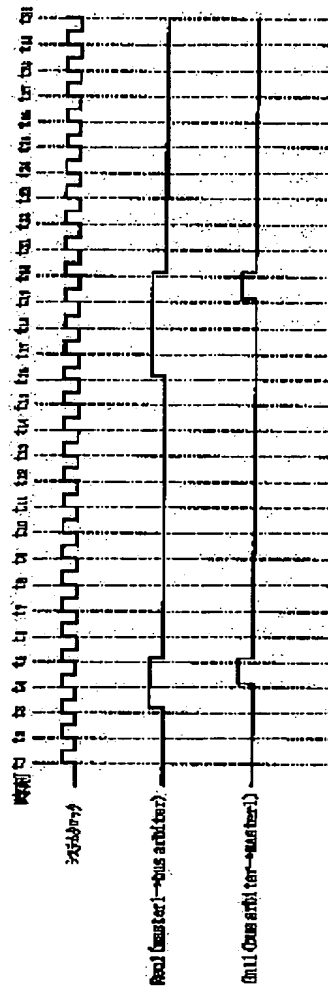
【図4】



[图 5]



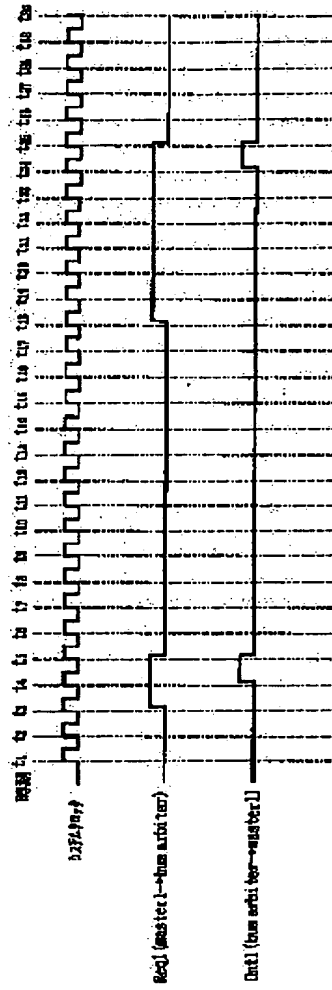
[图 6 A]



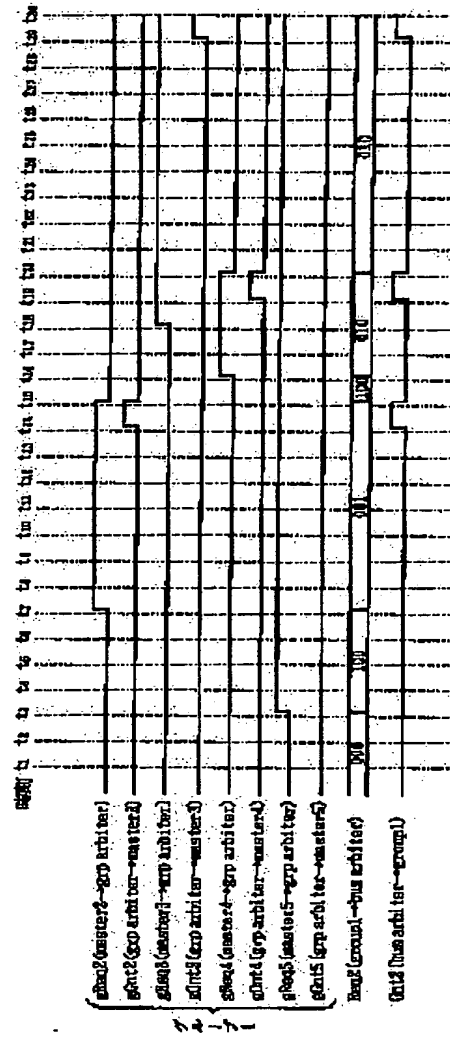




【图10A】



[81 0.8]



group (master → group arbiter)  
 group (group arbiter → master)  
 arbiter (master → group arbiter)  
 arbiter (group arbiter → master)  
 group (master → group arbiter)  
 group (group arbiter → master)  
 arbiter (master → group arbiter)  
 arbiter (group arbiter → master)